

14/01/2019

L'exposició a les nanopartícules d'or modula l'expressió de gens immunes innats i antioxidants en la Dorada



Les nanopartícules d'or són nanomaterials molt utilitzades en aplicacions nanotecnològiques. Tanmateix, poden ser molt perilloses i causar diversos efectes als organismes aquàtics. És per això que investigadors de la UAB en col·laboració amb investigadors de la Universitat de Aveiro (Portugal) han avaluat els efectes d'aquestes nanopartícules (NPs) a les brànquies de les orades. Els seus resultats indiquen que aquestes NPs poden alterar l'estat oxidatiu de les brànquies de les orades demostrant d'aquesta manera la necessitat de més estudis per avaluar l'aplicació de les nanopartícules d'or.

iStockPhoto: Zoological Consult & Research VOF

En els darrers anys, els nanomaterials s'han utilitzat àmpliament per una gran varietat d'aplicacions associades a les ciències de materials i a la informàtica, medicaments i enginyeria, entre d'altres. Les nanopartícules d'or, en particular, s'han utilitzat extensivament en aplicacions nanotecnològiques, especialment en biomedicina, cosmètica i farmacèutica, amb un mercat mundial valorat aproximadament en 4,86 mil milions de dòlars l'any 2020 i s'espera que durant els pròxims 4 anys creixi a una taxa de creixement anual compost del 25%

(<https://www.grandviewresearch.com/industryanalysis/gold-nanoparticles-industry>).

Amb aquest volum omnipresent i elevat de comerç internacional, s'espera que les nanopartícules arribin als ecosistemes aquàtics com a resultat dels processos de fabricació i l'eliminació de residus amb efectes potencials per als organismes aquàtics. Tot i que la naturalesa del risc de les nanopartícules d'or no està ben establerta, l'impacte potencial dels nanomaterials en peixos i altres organismes aquàtics ha esdevingut una preocupació creixent.

Segons els descobriments previs de l'equip d'investigadors, com les nanopartícules d'or induïen alguns efectes negatius en *Sparus aurata*, coneguda comunament com dorada, van considerar important augmentar la recerca i avaluar els efectes d'aquests NPs en les brànquies de les orades. Per què les brànquies? Perquè (juntament amb la pell) és el primer òrgan que s'exposa als contaminants de l'aigua. En peixos, les brànquies estan involucrades en la respiració i la osmoregulació i també són un òrgan immunològic important on es pot observar un increment de les respostes immunes per condicions d'estrès (per exemple, contaminants) o patògens (per exemple, bacteris). A més, les brànquies tenen una àmplia superfície i finalment, permeabilitat als contaminants de l'aigua. Per tant, la seva anàlisi transcripcional pot proporcionar un signe precoç de possible toxicitat causada per nanopartícules d'or.

Per això, els peixos van ser exposats a diferents concentracions de nanopartícules d'or, amb dos recobriments diferents a la seva superfície: AuNP-citrat i AuNP-polyvinylpyrrolidone (PVP) per avaluar les respostes moleculars de les brànquies de les orades després d'un període curt d'exposició. Aquests recobriments són usats habitualment en la indústria per estabilitzar les nanopartícules d'or i poden provocar diferents respostes en els peixos. Els punts finals testats tenien com a objectiu avaluar les respostes associades a l'estrès oxidatiu (mecanisme comú de toxicitat de contaminants) i la resposta immune innata del peix.

Les dades obtingudes van mostrar que les brànquies del peix podrien ser un *target* important per les nanopartícules transmeses per l'aigua. Els dos revestiments van generar diferents patrons d'expressió, induint un augment en els nivells de mRNA de gens antioxidants i inflamatoris, encara que també es va observar la supressió d'altres gens codificants per enzims antioxidants. D'aquesta manera, les dades mostren que les nanopartícules d'or poden alterar l'estat oxidatiu a les brànquies però els punts finals associats amb el dany haurien de ser quantificats permetent una comprensió més profunda del seu impacte i el seu grau de perillositat.

Aquests resultats justifiquen la necessitat de futurs estudis per avaluar la seguretat de les partícules per una major aplicació en indústries associades a l'alimentació i el benestar animal (per exemple, l'aqüicultura).

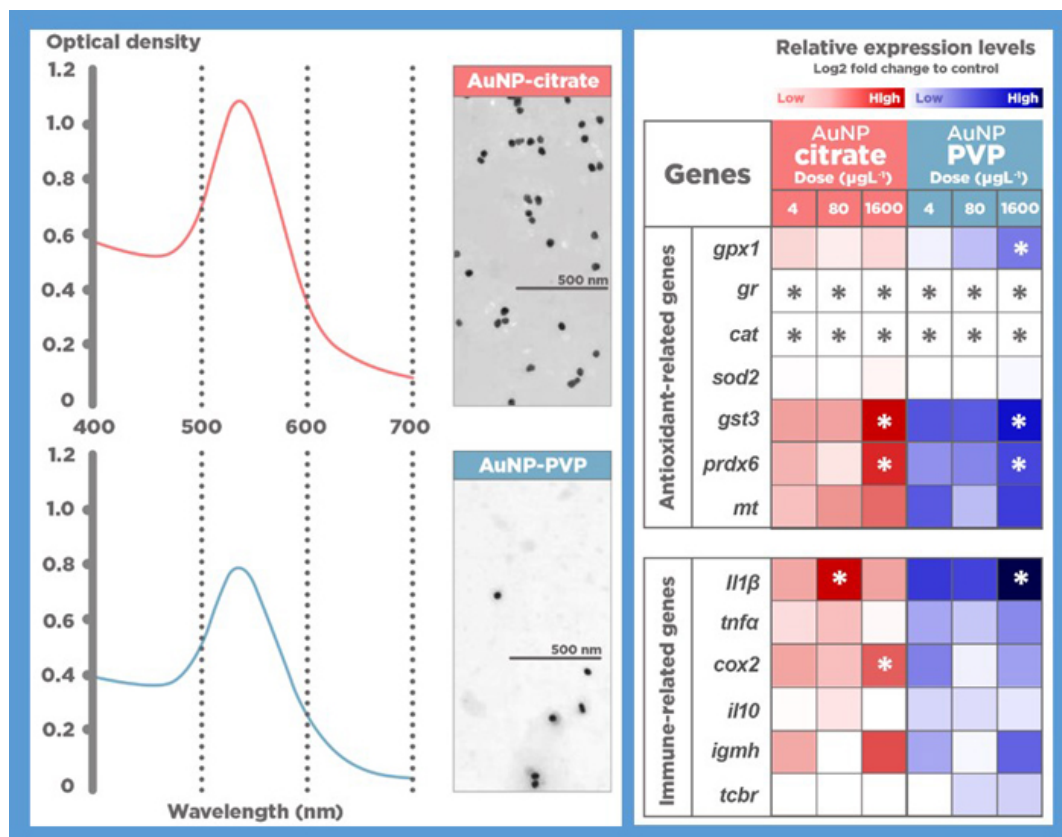


Figura 1. Esquerra: imatges de microscòpia electrònica de transmissió d'espectres UV i visió (TEM) de nanopartícules d'or (AuNP). AuNP-citrat (vermell) i AuNP-PVP (blau). Les imatges TEM mostren la forma i la mida de AuNP-citrat (~ 37 nm) i AuNP-PVP (~ 50 nm). Dreta: mapa de colors dels perfils d'expressió gènica de brànquies de les orades en resposta a l'exposició d'AuNP. Els símbols vermells i blaus indiquen nivells d'expressió gènica upregulation (color fosc) i downregulation (color clar) en resposta a AuNPs-citrat o revestit amb PVP (AuNPs-PVP), respectivament. Els símbols de gens es presenten al llarg de l'eix Y; les concentracions provades es presenten a l'eix X com a etiquetes del mapa de calor.

Mariana Teles

Departament de Biologia Cel·lular, Fisiologia i Immunologia

Universitat Autònoma de Barcelona

mteles0@gmail.com

Referències